

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 427**

51 Int. Cl.:

E02F 9/28 (2006.01)

F16B 21/02 (2006.01)

F16B 39/282 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.09.2014 PCT/EP2014/069869**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2015 WO15040101**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2014 E 14766999 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 3047074**

54 Título: **Sistema mecánico que comprende un dispositivo de conexión entre una pieza de desgaste y su soporte y un cangilón de maquinaria de construcción**

30 Prioridad:

20.09.2013 FR 1359079

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

10.05.2018

73 Titular/es:

**SAFE METAL (100.0%)
2 Place de Francfort
69003 Lyon, FR**

72 Inventor/es:

MARCHAND, FABRICE

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 667 427 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema mecánico que comprende un dispositivo de conexión entre una pieza de desgaste y su soporte y un cangilón de maquinaria de construcción

5

[0001] La presente invención se refiere a un sistema mecánico que comprende un soporte, una pieza de desgaste y un dispositivo de conexión entre la pieza de desgaste y su soporte, en particular un diente y su soporte pertenecientes a un equipo de maquinaria de construcción. La invención también se refiere a un cangilón de maquinaria de construcción que comprende al menos uno de dichos sistemas.

10

[0002] El campo de aplicación de la invención es el de equipos de maquinarias de construcción, en particular cangilones, volquetes u otros receptáculos capaces de raspar, extraer y desplazar materiales para su evacuación de un lugar determinado hacia otros puestos de trabajo mediante maquinarias de construcción.

15

[0003] De manera conocida, un cangilón tiene una cuchilla de ataque equipada con piezas de desgaste proporcionadas por su capacidad de penetración del material y de protección de los otros elementos constitutivos del cangilón. En las cuchillas de ataque se fijan soportes adaptadores que disponen de una punta perfilada, mientras que las piezas de desgaste son dientes o escudos que se posicionan en el soporte adaptador según una conexión precisa. Esta conexión es temporal para permitir el reemplazo de las piezas de desgaste después del desgaste.

20

[0004] La conexión entre la pieza de desgaste y su soporte puede realizarse mediante un anclaje. Para ser efectivos, los dispositivos de anclaje deben proporcionar una conexión rígida de los elementos que unen. De forma convencional, el montaje y desmontaje de los anclajes se efectúan por la acción de herramientas de percusión, con el riesgo de lesiones para los operadores.

25

[0005] Se conoce igualmente que los dispositivos de anclaje no requieren el uso de herramientas de percusión. En el pasado, tales dispositivos necesitaban equipos especiales obligatorios para el desmontaje de la pieza de desgaste. Además, tales dispositivos eran difíciles de fabricar y de utilizar.

30

[0006] El documento WO-A-2013/030335 describe un sistema mecánico que comprende un dispositivo de anclaje mejorado, que no requiere el uso de herramientas de percusión. El dispositivo comprende un manguito elásticamente deformable y una chaveta rígida, móviles integralmente en rotación.

35

[0007] El documento US-A-2008/209772 describe un sistema mecánico, que comprende un soporte, una pieza de desgaste y un dispositivo de conexión entre la pieza de desgaste y su soporte. El dispositivo de conexión comprende un cuerpo, un manguito, una chaveta y un vástago. El cuerpo está provisto de una cavidad interna y de una pared externa ajustable en un compartimento del soporte. El manguito está hecho de material elásticamente deformable, provisto de una cavidad interna y de una pared externa ajustable en un compartimento del cuerpo, y no en un compartimento del soporte. La chaveta incluye un cuerpo alargado a lo largo de un eje de chaveta y un cabezal provisto de un pestillo. El vástago se puede insertar en un compartimento del cuerpo para bloquear la chaveta en posición en el cuerpo. El objetivo de la presente invención es proponer un nuevo dispositivo de conexión, permitiendo superar operaciones de percusión tanto para el montaje como para el desmontaje de las piezas de desgaste, siendo eficiente, confiable, resistente y práctico.

40

45

[0008] Para este propósito, la invención tiene como objeto un sistema mecánico, que comprende un soporte, una pieza de desgaste y un dispositivo de conexión entre la pieza de desgaste y su soporte, en particular un diente de cangilón y su soporte que pertenecen a un equipo de maquinaria de construcción, comprendiendo el dispositivo de conexión un manguito de material elásticamente deformable, provisto de una cavidad interna y de una pared externa ajustable en un compartimento del soporte y una chaveta que incluye un cuerpo alargado a lo largo de un eje de chaveta. El sistema mecánico se caracteriza porque el dispositivo de conexión comprende igualmente una leva provista de una pared externa ajustable en la cavidad interna del manguito y de una cavidad interna destinada a recibir la chaveta, y porque cuando el dispositivo de conexión se coloca en el compartimento del soporte, la chaveta y la leva son móviles integralmente en rotación en la cavidad interna del manguito, entre: una configuración de inserción de la chaveta en la leva y, al menos, una configuración de bloqueo en la que la chaveta se apoya radialmente al eje de chaveta contra la pieza de desgaste, mientras que la leva se apoya contra el manguito y deforma su pared externa contra el compartimento del soporte, formando de este modo una conexión de acoplamiento entre la pieza de desgaste y el soporte.

50

55

[0009] Por lo tanto, la invención garantiza un mantenimiento satisfactorio de la pieza de desgaste en su

soporte y un equilibrio permanente de la fuerza generada dentro del sistema mecánico en funcionamiento. En particular, la invención garantiza un equilibrio de la fuerza generada dentro del dispositivo de conexión y la fuerza generada por el dispositivo de conexión en el soporte y la pieza de desgaste, en particular a lo largo de una dirección paralela al eje de la chaveta. Esto limita las concentraciones de limitaciones sobre elementos sensibles como la chaveta o las orejas de la pieza de desgaste, capaces de generar desgastes prematuros, deformaciones, así como roturas de estos elementos.

[0010] Al pasar de la configuración de inserción a la configuración de bloqueo, el dispositivo de conexión garantiza una puesta bajo tensión inicial del manguito comprimido contra el soporte y la chaveta apoyada contra la pieza de desgaste. La invención permite así recuperar los juegos de desgaste, generados principalmente por el bruñido de la pieza de desgaste en el soporte debido a las fuerzas de empuje específicas para el trabajo de dicho sistema mecánico. En el caso en el que el dispositivo de conexión define una única configuración de bloqueo, el operador puede realizar una puesta bajo tensión inicial del sistema en proporciones considerables, pero adecuadas. En el caso en el que el dispositivo de conexión define varias configuraciones de bloqueo sucesivas, el operador puede permitir la evolución de la puesta bajo tensión durante el desgaste, mediante el giro simple de la chaveta y sin desmontar el sistema.

[0011] El sistema mecánico según la invención integra también una función de estanqueidad importante para las aplicaciones deseadas. Esta estanqueidad es garantizada dentro del dispositivo de conexión y en su interfaz con el soporte y la pieza de desgaste, para compensar las movibilidades dentro del sistema mecánico, durante el montaje, durante el bloqueo y en funcionamiento. Esta función de estanqueidad tiene en cuenta los diferentes movimientos y deformaciones de los elementos constitutivos del sistema mecánico, en especial del manguito, de la chaveta y de la leva garantizando el contacto y posicionamiento bajo tensión permanente de la pieza de desgaste en el soporte.

[0012] Según otras características ventajosas de la invención, consideradas por separado o en combinación:

- La chaveta y la leva son movibles conjuntamente en rotación en la cavidad interna del manguito entre la configuración de inserción y la única configuración de bloqueo girando en un ángulo determinado, por ejemplo, un ángulo igual a 180 grados.
- El dispositivo de conexión comprende medios de engranaje de la leva en la configuración de bloqueo.
- Los medios de engranaje están formados por un rebaje evidente dispuesto en la leva y un resalte formado en otro elemento constitutivo del dispositivo de conexión.
- La chaveta y la leva son movibles conjuntamente en rotación en la cavidad interna del manguito entre varias configuraciones de bloqueo, girando de un ángulo determinado entre cada configuración de bloqueo, por ejemplo, un ángulo igual a 45 grados.
- El dispositivo de conexión comprende medios de engranaje de la leva en cada una de las configuraciones de bloqueo.
- Los medios de engranaje están formados por superficies planas internas pertenecientes al manguito y superficies planas externas pertenecientes a la leva.
- El dispositivo de conexión comprende igualmente una pieza intermedia dispuesta contra la leva en la cavidad interna del manguito, teniendo esta pieza intermedia una cara interna apoyada contra la pared externa de la leva y una cara externa apoyada contra la pared interna del manguito.
- El dispositivo de conexión comprende también al menos una junta anular adaptada para ser colocada en un extremo longitudinal del manguito, preferentemente, dos juntas anulares adaptadas para ser colocadas cada una en un extremo longitudinal del manguito, y en la configuración de inserción y en la o las configuraciones de bloqueo, la o cada junta anular está apoyada contra el soporte, la pieza de desgaste, el manguito y la chaveta al mismo tiempo.
- El sistema mecánico comprende también al menos un tapón adaptado para ser colocado en un orificio de la pieza de desgaste en correspondencia con el compartimento del soporte cuando la pieza de desgaste es montada en el soporte, preferentemente, dos tapones adaptados para ser colocados cada uno en un orificio de la pieza de desgaste, impidiendo el o cada tapón la intrusión de materiales exteriores alrededor de la chaveta y en el compartimento del soporte.
- La chaveta comprende un cabezal y un pie adaptados para ser alojados cada uno en una cavidad de la pieza de desgaste, y en la o cada configuración de bloqueo, el cabezal y el pie se apoyan radialmente al eje de chaveta contra una de las cavidades de la pieza de desgaste de acuerdo con una primera dirección mientras que el cuerpo se apoya radialmente al eje de chaveta contra la leva de acuerdo con una segunda dirección opuesta a la primera dirección.
- La chaveta comprende medios de doble retención axial a lo largo del eje de la chaveta en la o cada configuración de bloqueo.
- La chaveta y la leva comprenden medios de fijación en rotación.

- Los medios de fijación en rotación están formados por nervaduras y ranuras complementarias dispuestas en la chaveta y la leva.

5 **[0013]** La invención también tiene como objeto un cangilón de maquinaria de construcción, que comprende al menos un sistema mecánico tal como se ha mencionado anteriormente. En la práctica, el cangilón comprende generalmente una serie de soportes, cada uno recibiendo un diente que funciona como una pieza de desgaste y está fijado a su soporte mediante un dispositivo de conexión.

10 **[0014]** Alternativamente, otros equipos de maquinaria de construcción pueden estar equipados también con el sistema mecánico según la invención.

[0015] La invención será mejor entendida al leer la siguiente descripción, dada únicamente a modo de ejemplo no limitativo y realizada con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 15 - la Figura 1 es una vista en perspectiva explosionada de un sistema mecánico según la invención, que comprende un soporte fijado a un cangilón parcialmente representado, una pieza de desgaste, así como un dispositivo de conexión de la pieza de desgaste y del soporte;
- la Figura 2 es una vista lateral parcial según la flecha II en la Figura 1;
 - la Figura 3 es una sección parcial según la línea III-III en la Figura 2;
- 20 - la Figura 4 es una vista en perspectiva explosionada del dispositivo de conexión, que comprende un manguito, una chaveta, una leva dentada, una medialuna y dos juntas;
- la Figura 5 es una vista lateral según la flecha V en la Figura 4;
 - la Figura 6 es una vista del dispositivo de conexión según la flecha VI en la Figura 1, que muestra una configuración de inserción en el soporte y la pieza de desgaste;
- 25 - la Figura 7 es una vista en perspectiva del manguito mostrado individualmente;
- las Figuras 9 y 10 son vistas en perspectiva de dos tapones adaptados para ser insertados en la pieza de desgaste cuando el dispositivo de conexión está en una configuración de bloqueo de la pieza de desgaste con respecto al soporte;
 - la Figura 11 es una vista lateral según la flecha XI en la Figura 6, que muestra el dispositivo de conexión en configuración de inserción;
- 30 - las Figuras 12 y 13 son secciones, respectivamente según la línea XII-XII y según la línea XIII-XIII en la Figura 6;
- la Figura 14 es una vista similar a la Figura 11, que muestra el dispositivo de conexión en configuración de bloqueo;
 - las Figuras 15 y 16 son secciones similares respectivamente a las Figuras 12 y 13, que muestran el dispositivo en configuración de bloqueo como en la Figura 14;
- 35 - las Figuras 17 a 19 son vistas similares respectivamente a las Figuras 4 a 6, que muestran un dispositivo de conexión según una segunda realización de la invención;
- la Figura 20 es una vista lateral según la flecha XX en la Figura 18, que muestra únicamente la chaveta;
 - la Figura 21 es una vista lateral según la flecha XXI en la Figura 18, que muestra únicamente la leva dentada;
- 40 - la Figura 22 es una vista lateral según la flecha XXII en la Figura 19, que muestra el dispositivo de conexión en configuración de inserción;
- la Figura 23 es una sección según la línea XXIII-XXIII en la Figura 19;
 - la Figura 24 es una sección según la línea XXIV-XXIV en la Figura 19; y
 - las Figuras 25 a 28 son secciones similares a la Figura 24, que muestran el dispositivo de conexión en diferentes
- 45 configuraciones de bloqueo.

[0016] En las Figuras 1 a 3 se muestra un sistema mecánico 1 de acuerdo con la invención, provisto de un cangilón de maquinaria de construcción G.

50 **[0017]** El sistema mecánico 1 comprende un adaptador-soporte 10, una pieza de desgaste 20 del tipo de diente o punta, así como un dispositivo de conexión 30 entre el soporte 10 y el diente 20. El sistema 1 se extiende sustancialmente siguiendo un eje X1, a lo largo del que se define una primera dirección de enmangado D1 del diente 20 en el soporte 10 y una segunda dirección D2, paralela y opuesta a la primera dirección D1, de desmontaje del diente 20.

55 **[0018]** El cangilón G está parcialmente representado en la Figura 1, con fines de simplificación. El soporte 10 está integrado en el cangilón G, mientras que el diente 20 es una pieza de desgaste destinada a ser desmontada cuando está demasiado gastada por el funcionamiento del cangilón G.

[0019] El dispositivo de conexión 30 se extiende generalmente a lo largo de un eje central X30 y comprende un manguito 40, una chaveta 50, una leva de empuje dentada 60, una medialuna 70, así como dos juntas 80 y 90. Las piezas 40, 50, 60, 70, 80 y 90 son distintas. Preferentemente, cada una de las piezas 40, 50, 60, 70, 80 y 90 constituyen una sola pieza.

5

[0020] El dispositivo de conexión 30 es ajustable en un compartimento 14 del soporte 10, con el manguito 40 que está en contacto con las paredes de este compartimento 14. La chaveta 50 y la leva 60 son, por tanto, móviles conjuntamente en rotación en el manguito 40. La chaveta 50 y la leva 60 giran entre, por una parte, una configuración de inserción A del dispositivo 30 en el compartimento 14, en el que la chaveta 50 es insertada en la
10 leva dentada 60 y, por otra parte, una configuración de bloqueo B del dispositivo 30, en la que la chaveta 50 se apoya radialmente al eje X30 contra el diente 20, mientras que la leva dentada 60 se apoya contra el manguito 40 y lo deforma en el compartimento 14 del soporte 10, formando así una conexión de acoplamiento entre el diente 20 y su soporte 10. El manguito 40 es estático, es decir, no puede moverse en rotación con la chaveta 50 y la leva 60.

15 **[0021]** Cuando se bloquea el dispositivo 30, para pasar de la configuración A a la configuración B, la chaveta 50 y la leva 60 efectúan una rotación R1 a 180°. Cuando se desbloquea el dispositivo 30, para pasar de la configuración B a la configuración A, la chaveta 50 y la leva 60 efectúan una rotación R0 a 180°, en dirección opuesta del sentido de rotación R1. La configuración de inserción A se muestra en las Figuras 2, 3, 6 y en 11 a 13, mientras que la configuración de bloqueo B se muestra en las Figuras 14 a 16. La Figura 1 muestra una
20 configuración de ensamblaje que resulta en la configuración de inserción A.

[0022] Para facilitar la identificación de las diferentes partes del sistema mecánico 1 en el espacio, se define un lado frontal 2 al nivel del cual se sitúa el diente 20, un lado posterior 3 al nivel del cual se sitúa el soporte 10, un lado superior 4 orientado en sentido opuesto al suelo cuando el sistema 1 está ensamblado, un primer lado de
25 inserción 5 del dispositivo 30 en el soporte 10, un segundo lado 6 opuesto al lado de inserción 5, así como un lado inferior 7 orientado hacia el suelo cuando el sistema 1 está ensamblado. Los lados 5 y 6 corresponden respectivamente a la izquierda y a la derecha del sistema 1 con respecto a la dirección de desmontaje D2.

[0023] El soporte 10 comprende una base 11 destinada a ser fijada al cangilón G, así como una punta de
30 enmangado 12 destinada a ser introducida en una cavidad 24 del diente 20 conformada para este fin, como se muestra en la Figura 3. Además, un compartimento de recepción 13 de las orejas 23 del diente 20 se forma a cada lado 5 y 6 de la base 11. Cada compartimento 13 tiene paredes situadas hacia la parte posterior 3, la parte superior 4 y la parte inferior 7, y está abierta hacia la parte frontal 2 para recibir las orejas 23.

35 **[0024]** El compartimento 14 se extiende a través de la punta 12, a lo largo de un eje X14, terminando en los lados 5 y 6. Este compartimento 14 está parcialmente enmarcado por los compartimentos 13 en los lados 5 y 6. El compartimento 14 tiene una superficie interior redondeada 15 y una superficie interior plana 16, que se extiende generalmente a lo largo del eje X14. La superficie plana 16 está situada hacia la parte frontal 3 y la parte inferior 7 del compartimento 14, estando orientada hacia la parte frontal 2 y la parte superior 4 de este compartimento 14. En
40 un plano de sección perpendicular al eje X14, el compartimento 14 tiene una sección transversal decreciente desde el lado 5 hacia el lado 6. Esta sección transversal tiene una forma generalmente oval definida por la superficie 15, con una parte rectilínea definida por la superficie 16. Las superficies 15 y 16 convergen hacia el lado 6. El compartimento 14 está destinado a recibir el manguito 40, con la superficie plana 16 que se proporciona para recibir una superficie plana 46 perteneciente al manguito 40.

45

[0025] El diente 20 comprende una parte activa 21 situada hacia la parte frontal 2 y una parte hueca 22 orientada hacia la parte posterior 3. De manera propiamente conocida, la parte 21 está destinada a raspar y extraer materiales, por ejemplo, tierra o grava, mientras que la parte 22 está destinada al enmangado del diente 20 en el soporte 10. Más precisamente, la parte 22 comprende la cavidad interior 24, conformada para el enmangado en la
50 punta 12 del soporte 10, así como las orejas 23 que están orientadas hacia la parte posterior 3 y destinadas a ser recibidas en los compartimentos 13, en contacto hacia la parte superior 4 y la parte inferior 7, como se muestra en la Figura 2. La oreja 23 situada en el lado 5 tiene una marca 215, en este caso una flecha moldeada o grabada en la cara externa de la oreja 23 en el ejemplo de la Figura 1. La marca 235 facilita la inserción del dispositivo 30 en el compartimento 14 en la configuración de inserción A, con una posición inicial específica. La marca 235 facilita
55 igualmente la identificación de la configuración B.

[0026] Como se muestra en las Figuras 1 a 3, orificios laterales 25 se forman a ambos lados del diente 20 en los lados 5 y 6. Los orificios 25 están posicionados frente al compartimento 14 cuando el diente 20 está enmangado en el soporte 10, permitiendo así la inserción de la chaveta 50 y la implementación del dispositivo 30 posicionado en

el soporte 10 y el diente 20. Cada orificio 25 tiene una forma generalmente cilíndrica, con un alargamiento en el lado frontal 2. Cada orificio 25 se proporciona parcialmente en una de las orejas 24. Cada orificio 25 tiene una cavidad de recepción 26 del pasador 50 que termina fuera del compartimento 14, así como una cavidad de recepción 27 de un tapón 100 o 110. La cavidad 27 situada en el lado 5 tiene una ranura 271, mientras que la cavidad 27 situada en el lado 6 tiene un resalte 272. Cada orificio 25 comprende un borde 28 formado en saliente en el lado 5 o 6 del diente 20.

[0027] En la práctica, las cavidades 26 están destinadas a recibir la chaveta 50 apoyada sobre el diente 20 en la configuración de bloqueo B, como se detalla a continuación. Más específicamente, la cavidad 26 situada en el lado de inserción 5 está destinada a recibir el cabezal 51, mientras que la cavidad 26 situada en el lado 6 está destinada a recibir el pie 52. La cavidad 26 situada en el lado 5 tiene tres partes 261, 262 y 263 para recibir diferentes partes del cabezal 51, como se detalla a continuación. La parte 261 está situada entre las partes 262 y 263 y tiene una dimensión inferior radialmente a su eje central. La parte 262 está situada en el lado exterior del orificio 25, en el lado 5 del diente 2. La parte 263 está situada en el lado interior del orificio 25, frente al compartimento 14.

[0028] Cuando el sistema 1 está ensamblado, con el diente 20 enmangado en el soporte 10 y el dispositivo 30 está en configuración de inserción A, los ejes X1, X14 y X30 están sustancialmente situados en un mismo plano medio Pm1 del sistema 1, como se muestra en la Figura 2.

[0029] El manguito 40 es de material elásticamente deformable, por ejemplo, de elastómero. El manguito 40 está destinado a garantizar la puesta en tensión de los diferentes elementos constitutivos del sistema 1. El manguito 40 se extiende entre dos extremos longitudinales 41 y 42 siguiendo un eje central X40, que está destinado a alinearse con el eje X14 del compartimento 14 y está generalmente alineado con el eje X30 del dispositivo 30. En la configuración de inserción A, el extremo 41 está situado en el lado 5, mientras que el extremo 42 está situado en el lado 6. El extremo 41 tiene una marca 415, en este caso una flecha que se muestra particularmente en la Figura 11, destinada a facilitar la orientación relativa entre el manguito 40 y la leva 60. El manguito 40 tiene una ranura anular 411 que incluye un rebaje radial 422 en el extremo 42. Por lo tanto, los extremos 41 y 42 están adaptados para recibir las juntas 80 y 90.

[0030] El manguito 40 comprende una pared externa 44, que incluye una superficie redondeada 45 y una superficie plana 46, que se extiende generalmente a lo largo del eje X40. En la configuración de inserción A, la superficie plana 46 está situada hacia la parte posterior 3 y la parte inferior 7 de la pared 44. En un plano de corte perpendicular al eje X40, la pared 44 tiene una sección transversal de forma generalmente oval definida por la superficie 45, con una parte rectilínea definida por la superficie 46. Esta sección transversal es generalmente decreciente desde el extremo 41 hacia el extremo 42. En otras palabras, la pared 44 converge acercándose al extremo 42, como se muestra en la Figura 6.

[0031] En la práctica, el compartimento 14 y la pared externa 44 tienen formas sustancialmente complementarias, de manera que el manguito 40 pueda ajustarse en el compartimento 14 del soporte 10. La superficie plana 46 se apoya seguidamente contra la superficie plana 16. En otras palabras, las superficies 16 y 46 forman ranuras de posicionado que facilitan el posicionamiento del manguito 40 en el compartimento 14. La superficie plana 46 tiene preferentemente una marca, en este caso una flecha en el ejemplo de la Figura 7, que facilita la inserción del manguito 40 en el compartimento 14, con una posición inicial específica, en la configuración de inserción A.

[0032] La superficie redondeada 45 tiene una zona de deformación y de absorción de compresión localizada 451, situada en el lado frontal 2 cuando el manguito 40 está dispuesto en el compartimento 14. La zona 451 tiene ranuras circunferenciales 452, ranuras longitudinales 453, agujeros ciegos centrales grandes 454 y agujeros ciegos laterales pequeños 455. En el ejemplo de las figuras, como se muestra en particular en la Figura 6, la zona 451 tiene cuatro ranuras 452 y tres ranuras 453, cuatro agujeros centrales 454 y ocho agujeros laterales 455. Alternativamente, la zona 451 puede comprender diferentes rebajes localizados repartidos de acuerdo con cualquier disposición y cualquier forma adaptadas a la presente solicitud, produciendo un debilitamiento dirigido de la pared 44. La zona 451 está diseñada para facilitar las deformaciones del manguito 40 en compresión, por una parte, durante su paso a través del orificio 25, por otra parte, en el compartimento 14 bajo la acción de la leva 60. Las deformaciones del manguito 40 no se muestran en las figuras con el objetivo de simplificación.

[0033] Como se muestra en las Figuras 7 y 11 a 16, el manguito 40 comprende igualmente una cavidad interna longitudinal 47, excéntrica con respecto al eje X40. El manguito 40 es generalmente anular y la cavidad está

cerrada, excepto en los extremos 41 y 42. La cavidad 47 comprende una parte de recepción 48 y de apoyo de la leva 60, así como una parte de recepción 49 y de apoyo de la medialuna 70. La parte 49 se posiciona en oposición a la zona 451 del manguito 40. La parte 48 comprende superficies de apoyo 481 sustancialmente planas enmarcadas por ranuras longitudinales 482, mientras que la parte 49 comprende superficies de apoyo 491 sustancialmente convexas enmarcadas por ranuras longitudinales 492, cuyas funciones se detallarán a continuación. Las superficies 481 y 482 y las ranuras 491 y 492 se distribuyen en la periferia de la cavidad 47 y se extienden en dirección longitudinal al manguito 40 entre los extremos 41 y 42. La parte 48 y en particular sus superficies 481 definen un eje longitudinal X48 paralelo al eje X40, con una distancia excéntrica constante formada entre ellos en un plano perpendicular al eje X40.

10

[0034] En el ejemplo de las Figuras 7 y 11 a 16, la cavidad 47 comprende cinco superficies 481, seis ranuras 482, tres superficies 491 y cuatro ranuras 492. Alternativamente, la cavidad 47 puede comprender diferentes superficies y ranuras de acuerdo con cualquier disposición y cualquier forma adaptadas a la presente solicitud.

15 **[0035]** En la cavidad 47 del manguito 40, la parte 48 también comprende pernos cónicos 484, formados sobre dos de las superficies 481 y elásticamente deformables al entrar en contacto con la leva 60. Estos pernos 484 permiten una recuperación de los juegos entre el manguito 40 y la leva 60, y garantiza un posicionamiento correcto de la leva 60 contra la medialuna 70. La parte 48 comprende igualmente una lengüeta 486, mostrada en la Figura 7, formada en el lado del extremo 41 sobre una de las superficies 481. La lengüeta 486 está destinada a cooperar con una ranura 66 dispuesta en la leva 60. La parte 48 comprende igualmente un tope 488, que se muestra en la Figura 20 7, formado en el lado del extremo 42. La lengüeta 486 y el tope 488 garantizan un posicionamiento correcto de la leva 60 en el manguito 40 a lo largo del eje X30 y su bloqueo durante el montaje previo del dispositivo 30.

[0036] La chaveta 50 es metálica, por ejemplo, de acero. La chaveta 50 comprende un cabezal 51, un pie 52, así como un cuerpo 53 que se extiende a lo largo de un eje X50 entre el cabezal 51 y el pie 52. La chaveta 50 puede moverse en rotación R1 o R0 entre dos posiciones distintas, correspondientes respectivamente a la configuración de inserción A y a la configuración de bloqueo B. El cabezal 51 y el pie 52 están destinados a cooperar con el diente 20 a la altura de los orificios 25, mientras que el cuerpo 53 está destinado a cooperar con la leva 60.

30 **[0037]** Se define una distancia excéntrica variable e50 entre los ejes X40 y X50 en un plano perpendicular a estos ejes X40 y X50. La excéntrica e50 es más importante en la configuración de bloqueo B que en la configuración de inserción A, como se muestra en particular en las Figuras 11 y 14.

[0038] El cabezal 51 comprende una superficie externa 511 que tiene una sección transversal cilíndrica. El 35 cabezal 51 comprende igualmente medios de doble retención axial a lo largo del eje X50, es decir, orejas 512 y 513 formadas en saliente sobre la superficie 511. La oreja 512 comprende tres caras externas sustancialmente planas, mientras que la oreja 513 comprende una superficie externa redondeada. El cabezal 51 está destinado a servir de apoyo en el orificio 25 del diente 20 situado en el lado 5, con la superficie 511 que sirve de apoyo en la parte 261 del orificio 25, mientras que las orejas 512 y 513 están alojadas en las partes 262 y 263 del orificio 25. Las orejas 512 y 40 513 permiten impedir una retirada accidental de la chaveta 50 que se encuentra en una posición de engranaje intermedia, entre la configuración de inserción A y la configuración de bloqueo B.

[0039] El cabezal 51 comprende igualmente una segunda superficie externa 514 que tiene una sección transversal cilíndrica. La superficie 514 está situada del otro lado de la oreja 513 con respecto a la superficie 511, 45 que está más cerca del cuerpo 53. El cabezal 51 también comprende marcas 515, correspondientes a las configuraciones A y B, destinadas a facilitar la manipulación y la orientación de la chaveta 50. Cada una de las marcas 515 de la chaveta 50 está posicionada frente al diente 20 en una de las configuraciones A o B. El pie 52 comprende una parte externa 522 que tiene una sección hexagonal y una superficie externa 524 que tiene una sección cilíndrica. La parte 522 permite obtener un compromiso entre la movilidad rotacional de la chaveta 50 y la 50 extensión de la superficie de apoyo del pie 52 sobre el diente 20, en correspondencia con el engranaje evolutivo de la leva 60. La parte 522 limita la rotación de la chaveta 50 una vez que está en configuración de bloqueo B. La superficie 524 está más cerca del cuerpo 53 que la parte 522. Las superficies 514 y 524 están destinadas a recibir las juntas 80 y 90, respectivamente.

55 **[0040]** El cabezal 51 comprende igualmente una cavidad hexagonal 516 accionada por una herramienta, no representada con fines de simplificación. Preferentemente, el pie 52 tiene igualmente una cavidad hexagonal 526 para ser accionada por una segunda herramienta. Alternativamente, el cabezal 51 y el pie 52 pueden ser formados de manera diferente, para su accionamiento mediante otros tipos de herramientas.

- [0041]** El cuerpo 53 se extiende entre las superficies 514 y 524. El cuerpo 53 comprende una superficie redondeada 531 y cinco superficies planas vecinas 532, distribuidas alrededor del eje X50. Las dos superficies 532 que bordean la superficie 531 tienen dimensiones inferiores a las otras superficies 532. Una nervadura 533 se forma en una parte de la superficie plana del centro 532, en el lado de la superficie 514 del cabezal 51. La superficie 532 y la nervadura 533 se extienden a lo largo de la dirección longitudinal definida paralelamente al eje X50. La superficie 532 y la nervadura 533 forman medios de posicionamiento y de indexación definidos en correspondencia con la leva 60.
- [0042]** La leva dentada 60 es metálica, por ejemplo, de acero. La leva 60 permite realizar, por su rotación R1 y su cambio de posición, la puesta en compresión del conjunto de los elementos constitutivos del dispositivo 30. La leva 60 se puede calificar también de empujador excéntrico. La leva 60 se extiende entre un extremo frontal 61 y un extremo posterior 62 a lo largo de un eje X60. A lo largo de este eje X60, la leva 60 tiene una longitud igual a, al menos, el 30 % de la longitud de la chaveta 50, en este caso aproximadamente el 48 % en el ejemplo de las Figuras 1 a 5. El extremo 61 tiene una marca 615, en este caso una flecha mostrada en particular en la Figura 11, destinada a ser posicionada junto a la marca 415 del manguito 40 en la configuración de inserción A. Las marcas 415 y 615 permiten facilitar el posicionamiento relativo del manguito 40 y de la leva 60 en la configuración A. La leva 60 comprende una pared externa 63 que tiene una superficie redondeada 631 y superficies planas 632, unidas por ángulos obtusos ligeramente redondeados. En el ejemplo de las Figuras 4, 5, 8 y 11 a 16, la pared 63 comprende cinco superficies 632. La leva 60 está destinada a ser recibida en la cavidad interna 47 del manguito 40, más precisamente en su parte 48, en contacto con la medialuna 70. Más precisamente, la pared 63 está posicionada en apoyo contra las superficies 481 del manguito 40 y contra la cara interna 73 de la medialuna 70.
- [0043]** En la configuración de inserción A que se muestra en las Figuras 11 a 13, la superficie redondeada 631 se encuentra apoyada contra la cara interna 73, mientras que las superficies planas 632 se encuentran apoyadas contra las superficies 481. En la configuración de bloqueo B que se muestra en las Figuras 14 a 16, después de la rotación R1 a 180°, las superficies planas 632 están apoyadas contra la cara interna 73, mientras que la superficie redondeada 631 está apoyada contra las superficies 481. Las superficies 632 forman muescas durante la rotación R1 o R0 de la leva dentada 60 en la cavidad 47 del manguito 40.
- [0044]** La leva 60 comprende igualmente una cavidad interna 64 que define un eje central X64 paralelo al eje X60, con una distancia excéntrica e60 formada entre ellos en un plano perpendicular al eje X60. La excéntrica e60 es constante en las configuraciones A y B, como se muestra en particular en las Figuras 11 y 14. Al pasar de la configuración A a la configuración B, el eje X60 es desplazado hacia la parte frontal 2, de manera que la leva 60 se apoye contra la medialuna 70 y el manguito 40 en la zona 451.
- [0045]** La cavidad 64 tiene una superficie redondeada 641, tres superficies planas vecinas 642 y una ranura 643 formada en la superficie plana central 642. Las superficies 642 y la ranura 643 se extienden en la dirección longitudinal definida paralelamente al eje X60. La cavidad 64 está destinada a recibir el cuerpo 53 de la chaveta 50. La cooperación entre las superficies 532 y 642, la nervadura 533 y la ranura 643 permiten definir el posicionamiento correcto de la chaveta 50 en la leva 60. En otras palabras, estos elementos 532, 642, 533 y 643 forman ranuras de posicionado que facilitan el posicionamiento de la chaveta 50 en la leva 60. Además, estos elementos 532, 642, 533 y 643 constituyen medios de fijación en rotación R1 o R0 de la chaveta 50 con la leva 60.
- [0046]** En el lado del extremo 61, la leva 60 comprende una ranura 66 formada alrededor del eje X60 sobre una parte de la pared 63. La ranura 66 está destinada a cooperar con la lengüeta 486 mostrada en la Figura 7, situada en la cavidad interna 47 del manguito 40 del lado del extremo 41. Al cooperar con la lengüeta 486, la ranura 66 permite posicionar en translación la leva 60 en el manguito 40 y bloquearla en la posición correcta durante el montaje previo del dispositivo 30.
- [0047]** En el lado del extremo 62, la leva 60 comprende una abertura 67 y un rebaje 68. La abertura 67 se forma entre la pared 63 y la cavidad 64. En el nivel de esta abertura 67, una de las superficies 632 se curva en dirección del eje X60. El rebaje 68 formado en la leva 60 está destinado a recibir un resalte 78 perteneciente a la medialuna 70 al final de la rotación R1. El rebaje 68 se forma en la pared 63, desembocando al nivel de una de las superficies 632 y del extremo 62. El rebaje 68 está enmarcado por dos toques 681 y 682. El rebaje 68 y el resalte 78 permiten materializar físicamente las dos configuraciones A y B del dispositivo 30. La abertura 67 permite el paso de la muesca 78 durante la rotación de la leva 60 accionada por la chaveta 50.
- [0048]** La medialuna 70 es de metal, por ejemplo, de acero. La medialuna 70 se extiende entre un extremo frontal 71 y un extremo posterior 72 a lo largo del eje X30. La medialuna 70 comprende una cara interna cóncava 73

y una cara externa convexa 74. La cara externa 74 comprende una serie de nervaduras longitudinales 75 paralelas al eje X30. La cara externa 74 comprende igualmente una serie de nervaduras transversales 76 que se distribuyen desde el extremo 71 hasta el extremo 72, que unen las nervaduras longitudinales 75 y que tienen una forma curvada.

5

[0049] La medialuna 70 es una pieza intermedia entre el manguito 40 y la leva 60. La medialuna 70 está fija en la parte 49 de la cavidad 47 del manguito 40 mediante sobreinyección, más precisamente mediante inyección del material del manguito 40 sobre la medialuna 70. Para este propósito, la medialuna 70 se coloca en un molde antes de la inyección del material que constituye el manguito 40. La medialuna 70 permite maximizar el volumen del manguito 40, comprimido entre el soporte 10 y la leva 60, protegiendo dicho manguito 40 del desgaste provocado por la rotación R1 de la leva 60. La medialuna 70 permite absorber la fuerza ejercida por la leva 60 en configuración de bloqueo B y repartirla por el eje principal de empuje, para deformar la zona 451 del manguito 40. La medialuna 70 garantiza un equilibrio de voltaje durante el montaje y el funcionamiento, y esto sobre una superficie comprimida optimizada para este tipo de trabajo. La medialuna 70 impide igualmente cualquier deterioro del manguito 40 durante la rotación R1 y R0 de la leva 60.

10

15

[0050] La medialuna 70 comprende igualmente un resalte 78 formado en saliente en la cara interna 73 del lado del extremo 72. El resalte 78 constituye un retén destinado a ser recibido en el rebaje 68 dispuesto en la leva 60. El resalte 78 se extiende hacia el eje X30 cuando el dispositivo 30 está ensamblado. El rebaje 68 y el resalte 78 permiten materializar físicamente las dos configuraciones A y B del dispositivo 30. Al final de la rotación R1, el resalte 78 pasa el tope 681 y se aloja en el rebaje 68, provocando un sonido característico que indica que se ha logrado la configuración de bloqueo B. Los topes 681 y 682 evitan una retirada accidental del resalte 78 fuera del rebaje 68. Sin embargo, a diferencia del tope 682, el tope 681 es adaptado para cruzar el resalte 78 durante la rotación R1 o R0 de la leva 60, cuando la chaveta 50 se mueve en rotación con un par suficiente.

20

25

[0051] Por lo tanto, gracias a la cooperación del resalte 78 y el rebaje 68, y sobre todo gracias al apoyo de la cara 73 contra las superficies 632 de la leva 60, la medialuna 70 permite mantener el dispositivo 30 en la configuración B como consecuencia de la rotación R1 de la chaveta 50 y de la leva 60 y de la compresión del manguito 40, y seguidamente garantizar el mantenimiento del dispositivo 30 en esta configuración B cuando el sistema 1 está en funcionamiento. Esto evita una pérdida accidental de la chaveta 50 desde que el desgaste de la punta 12 ya no permite garantizar una compresión suficiente del manguito 40 en la configuración B.

30

[0052] Las juntas 80 y 90 son de material elásticamente deformables, por ejemplo, de caucho o cualquier elastómero adecuado para la presente solicitud. Cada una de las juntas 80 y 90 tiene una forma generalmente anular definida alrededor del eje X30. Las juntas 80 y 90 se ensamblan y se mantienen en el manguito 40 mediante fijación por clip y encolado. Después del ensamblaje, las juntas 80 y 90 permiten garantizar la estanqueidad general del dispositivo 30 en el compartimento 14 del soporte 10 y contra las orejas 23 del diente 20. Las juntas 80 y 90 permiten también absorber las deformaciones provocadas por la puesta bajo tensión del dispositivo 30, incluyendo los cambios de posición debido a la rotación R1 o R0 de la chaveta 50. Las juntas 80 y 90 no se muestran en la Figura 3 con fines de simplificación.

35

40

[0053] La junta 80 comprende una cara interna 81 y una cara externa 82. La junta 80 tiene una forma generalmente anular, con una pared periférica 83 y un fresado 84. La cara interna 81 está unida al extremo 41 del manguito 40, mediante fijación por clip y encolado en la ranura anular 411. La cara interna 81 comprende un saliente 85 en forma de horquilla, adaptado para ser alojado en el rebaje 412 del manguito 40. De manera similar, la junta 90 comprende una forma generalmente anular, con una pared periférica 93 y un fresado 94. La cara interna 91 está unida al extremo 42 del manguito 40, mediante fijación por clip y encolado en la ranura anular 421. La cara interna 91 comprende un saliente 95 en forma de horquilla, adaptado para ser alojado en el rebaje 422 del manguito 40.

45

[0054] Cuando el dispositivo 30 se coloca en configuración de inserción A en el compartimento 14, la estanqueidad es garantizada por compresión de las juntas 80 y 90. Las caras internas 81 y 91 están una frente a la otra en ambos lados del manguito 40. Las caras externas 82 y 92 sirven de apoyo hermético contra la cara interna de las orejas 23. Las paredes 83 y 93 sirven de apoyo hermético contra la pared interna del compartimento 14. Los fresados 84 y 94 sirven de apoyo hermético contra la chaveta 50, respectivamente contra las superficies 514 y 524.

50

55

[0055] Como se muestra en las Figuras 9 y 10, el sistema 1 comprende igualmente dos tapones 100 y 110 de material elásticamente deformable, por ejemplo, de caucho o cualquier elastómero adecuado para la presente solicitud. Los tapones 100 y 110 están destinados a ser alojados en los orificios 25 para obturar el compartimento 14 y proteger el dispositivo 30 cuando el sistema 1 está en funcionamiento. Al igual que el diente 20, estos dos tapones

100 y 110 están directamente sujetos a las agresiones de materiales exteriores, como polvo, granos de arena y grava. Los tapones 100 y 110 están aislados del funcionamiento mecánico del dispositivo 30, pero tienen una función importante dentro del sistema 1, concretamente, la protección de los soportes de la chaveta 50 en la cavidad 26 del diente 20. Al impedir la intrusión de los materiales exteriores en los orificios 25, los tapones 100 y 110 garantizan que la chaveta 50 se pueda mover con respecto al diente 20 durante la rotación R1 o R0, así como al desmontar la chaveta 50 fuera del sistema 1.

[0056] El tapón 100 comprende una cara interna 101 y una cara externa 102 unida por un borde 103. La cara 101 comprende una cubeta 104, un perno 105 y una nervadura 106. El perno 105 está situado sustancialmente en el centro de la cubeta 104 y tiene una sección cuadrilátera. La nervadura 106 se extiende parcialmente por el borde de la cubeta 104, siendo ligeramente curvada alrededor de esta cubeta 104, en sentido opuesto a la cara 101. El tapón 100 comprende un resalte 107 en saliente sobre la cara 101 y el borde 103. Cuando el tapón 100 está alojado en la cavidad 27 del orificio 25 situado en el lado 5 del diente 20, el perno 105 penetra en la cavidad 516 del cabezal 51 del pasador 50, la nervadura 106 penetra en la parte 262 del orificio 25 y el resalte 107 penetra en la ranura 271 provista para este propósito. El resalte 107 comprende además una ranura 108 destinada a recibir una herramienta, no representada con fines de simplificación, para retirar el tapón 110.

[0057] El tapón 110 comprende una cara interna 111 y una cara externa 112 unida por un borde 113. La cara 111 comprende una cubeta 114, un perno 115 y una nervadura 116. El perno 115 está situado sustancialmente en el centro de la cubeta 114 y tiene una sección cuadrilátera. La nervadura 116 se extiende parcialmente por el borde de la cubeta 114, siendo ligeramente curvada alrededor de esta cubeta 114, en sentido opuesto a la cara 111. El tapón 110 comprende un rebaje 117 que termina al nivel de la cara 111 y el borde 113. Cuando el tapón 110 está alojado en la cavidad 27 del orificio 25 situado en el lado 6 del diente 20, el perno 115 penetra en la cavidad 526 del pie 52 del pasador 50, la nervadura 116 penetra en la cavidad 26 del orificio 25 y el rebaje 117 recibe el resalte 272 provisto para este propósito.

[0058] El funcionamiento del dispositivo de conexión 30 que equipa el sistema mecánico 1 se detalla a continuación.

[0059] En una primera etapa a), el dispositivo 30 es parcialmente ensamblado. Más precisamente, un subconjunto 32 que comprende el manguito 40, la leva 60, la medialuna 70 y las juntas 80 y 90 está ensamblado. En una primera subetapa, la medialuna 70 es colocada en un molde antes de la inyección del material constitutivo del manguito 40, y luego este material es inyectado en el molde. En otras palabras, el manguito 40 es sobremoldeado en la medialuna 70. La medialuna 70 se posiciona en la parte 49 de la cavidad 47, con la cara 74 posicionada contra las superficies 491 y las ranuras 76 posicionadas en las ranuras 492 del manguito 40. En una segunda subetapa, la leva 60 está posicionada en la parte 48 de la cavidad 47. Las superficies 631 y 632 están posicionadas contra los pernos 484 y las superficies 481 del manguito 40 con más o menos juego, así como contra la cara 73 de la medialuna 70. Los pernos 484 permiten fijar la superficie 631 contra la cara 73. Finalmente, en una tercera subetapa, las juntas 80 y 90 son posicionadas respectivamente en los extremos 41 y 42 del manguito 40. El subconjunto 32 puede ser denominado "plug" en inglés.

[0060] En una segunda etapa b), el subconjunto 32 es insertado en el compartimento 14 del soporte 10, comenzando por la junta 90 y el extremo 42 del manguito 40. Las superficies 16 y 46 encaradas forman ranuras de posicionado, que aseguran una indexación del manguito 40 y permiten a un operador identificar fácilmente su posición inicial específica en el compartimento 14. El manguito 40 está ajustado en el compartimento 14, con la pared 44 que se deforma ligeramente de forma centrípeta si es necesario, especialmente a la altura de la zona 451.

[0061] En una tercera etapa c), el diente 20 está posicionado en el soporte 10, con la parte activa 21 que está orientada para raspar y extraer materiales en funcionamiento del sistema 1. La parte hueca 22 está enmangada en la punta 12, con planos complementarios de apoyo mutuo. Las orejas 23 son recibidas en los compartimentos 13 de la base 11. El orificio 25 situado en el lado 5 revela la cavidad 64 de la leva 60 y el fresado 84 de la junta 80 para la introducción de la chaveta 50.

[0062] Alternativamente, en un caso no representado en las Figuras 1 a 16 donde la pared 44 del manguito 40 está dimensionada para ser insertada en el compartimento 14, con o sin deformación, pasando a través del orificio 25 situado en el lado 5 del diente 20, las etapas b) y c) pueden invertirse. Preferentemente, el operador coloca el manguito 40 en el soporte 10 antes de enmangar el diente 20 en el soporte 10.

[0063] En una cuarta etapa d), la chaveta 50 es insertada en la cavidad interna 64 de la leva 60, atravesando

el orificio 25 y el fresado 84 del lado 5. La chaveta 50 tiene una orientación determinada, es decir, su introducción en la cavidad 64 se realiza siempre con el pie 52 que pasa primero. El pie 52 penetra en la cavidad 64 por el extremo 61 y vuelve a salir de la cavidad 64 a la altura del extremo 62, el cuerpo 53 es alojado en la cavidad 64, mientras que el cabezal 51 sobresale de la cavidad 64 a la altura del extremo 61. Más precisamente, el cabezal 51 está posicionado en la cavidad 26 del orificio 25 situado en el lado 5, mientras que el pie 52 está posicionado en la cavidad 26 del otro orificio 25 situado en el lado 6. Los elementos 531, 532 y 533 del cuerpo 53 cooperan con los elementos 641, 642 y 643 respectivamente de la cavidad 64, de manera que la chaveta 50 no puede ser introducida en la leva 60 si la orientación angular de la chaveta 50 es incorrecta. La marca 515 correspondiente a la configuración A es colocada, por tanto, frente a la marca 235 situada en la oreja 23 del lado 5.

10 **[0064]** En la configuración A, la chaveta 50 se ajusta en la leva 60, directamente en contacto con la cavidad interna 64, pero el cabezal 51 y el pie 52 no ejercen fuerza de retención sobre el diente 20, particularmente en la cavidad 26 de cada uno de los orificios 25. La superficie redondeada 631 de la leva 60 se apoya contra la cara interna 73 de la medialuna 70, mientras que las superficies planas 632 se apoyan contra las superficies 481 del manguito 40, sin deformar la zona 451 o de forma insignificante. Como se muestra en la Figura 1, los ejes X14, X30 y X40 están alineados, los ejes X48 y X60 están alineados, los ejes X50 y X64 están alineados y situados entre los ejes X40 y X48.

15 **[0065]** En una quinta etapa e), el operador utiliza al menos una herramienta para girar la chaveta 50 siguiendo una rotación R1 a 180° alrededor del eje giratorio X50, desde la configuración de inserción A hacia la configuración de bloqueo B. Preferentemente, el operador utiliza una herramienta insertada en la cavidad hexagonal 514 del cabezal 51 y una herramienta insertada en la cavidad hexagonal 524 del pie 52 para ejercer un par alrededor del eje X50 sobre la chaveta 50. El paso de la configuración de inserción A a la configuración de bloqueo B se ilustra comparando las Figuras 11 a 16.

25 **[0066]** La chaveta 50 gira en la dirección de la rotación R1 en el sentido de las agujas del reloj desde el lado 5. La chaveta 50 acciona la leva dentada 60 por cooperación de sus elementos de fijación 532, 533, 642, 643 en rotación R1. Debido a las excéntricas e50 y e60, la chaveta 50 y la leva 60 cambian de posición vertical y horizontal en la cavidad 47 del manguito 40, que luego se comprime, en particular, a la altura de la zona 451. Además, la chaveta 50 cambia de posición de apoyo en el diente 20. Más precisamente, la superficie 511 y las orejas 512 y 553 del cabezal 51 cambian de posición en las partes 261, 262 y 263 de la cavidad 26 situada en el lado 5 del diente 20, mientras que el pie 52 cambia de posición en la cavidad 26 situada en el lado 6 del diente 20.

35 **[0067]** Al mismo tiempo, el manguito 40 experimenta varias deformaciones elásticas parciales sucesivas en el compartimento 14 durante la rotación R1 de la leva 60. Más precisamente, la pared externa 44 y la cavidad interna 47 del manguito 40 son deformadas por la rotación de las superficies 632 y de los ángulos intermedios formados entre estas superficies 632 de la leva dentada 60. Los "tirones" causados por las sucesivas deformaciones permiten al operador contar los giros, además de la ayuda visual proporcionada por las marcas 515.

40 **[0068]** Al pasar de la configuración A a la configuración B, el eje X60 de la leva 60 se desplaza hacia la parte frontal 2, de manera que esta leva 60 se apoya contra la medialuna 70 y el manguito 40 en la zona 451. Por su parte, la chaveta 50 se apoya contra el diente 20 para que su eje X50 no se desplace ni hacia la parte frontal 2 ni hacia la parte posterior 3, pero puede moverse con una ligera desviación vertical. En un plano perpendicular al eje X50, se define una longitud L50A en la configuración A y una longitud L50B en la configuración B entre el borde frontal de la zona 451 y el eje X50, como se muestra en las Figuras 11 y 14. La longitud L50B es superior a la longitud L50A. La diferencia entre las longitudes L50A y L50B corresponde a la compresión del manguito 40 en la zona 451 en configuración de bloqueo B, dicha compresión no ha sido mostrada en las Figuras 14 a 16 con fines de simplificación, mientras que la chaveta 50 se apoya contra el diente 20.

50 **[0069]** Finalmente, en una sexta etapa f), la rotación R1 del dispositivo 30 se detiene en la configuración de bloqueo B. La chaveta 50 acciona la leva 60 en rotación R1 hasta que el tope 681 cruza el resalte 78 que se aloja entonces en el rebaje 68, entre los topes 681 y 682. El resalte 78 constituye un retén de la chaveta 50 y de la leva 60 en configuración de bloqueo B, deteniendo la rotación R1. La marca 515 correspondiente a la configuración B se coloca seguidamente frente a la marca 235 situada en la oreja 23 del lado 5. El posicionamiento correcto de la leva 60 en la cavidad 47 del manguito 40 es asegurado también por la cooperación entre la cara interna 73 de la medialuna 70 y las superficies 632 de la leva 60. Los ejes X14, X30, X40, X48, X50, X60 y X64 permanecen paralelos entre sí, tanto en la configuración de inserción A como en la configuración de bloqueo B.

[0070] En la configuración de bloqueo B, la chaveta 50 se apoya contra el diente 20, mientras que el

manguito 40 responde apoyándose en el compartimento 14 del soporte 20, formando una conexión de acoplamiento entre el diente 20 y el soporte 10. Las cavidades 26 del diente 20 limitan el cambio de posición y el empuje horizontal de la chaveta 50 en una dirección radial al eje X50, dirigida desde la parte frontal 2 hasta la parte posterior 3 siguiendo el eje X1, sin generar fuerzas horizontales paralelas al eje X50, ni empuje vertical radial al eje X50. Por su parte, el manguito 40 se deforma bajo la presión de la medialuna 70 y de la leva 60, en particular en la zona 451. El compartimento 14 limita la deformación y el empuje horizontal del manguito 50 en una dirección radial al eje X40, dirigida desde la parte posterior 3 hacia la parte frontal 2 a lo largo del eje X1, sin generar fuerzas horizontales paralelas al eje X40, ni empuje vertical radial al eje X40. Las fuerzas de empuje ejercidas por el manguito 40 en el compartimento 14 y por la chaveta 50 sobre el diente 20 se concentran, por tanto, a lo largo del eje X1.

10 **[0071]** Por lo tanto, cuando se ejercen fuerzas en la parte activa 21, la parte 22 del diente 20 es retenida firmemente en posición de uso a la vez por el dispositivo de conexión 30 en configuración de bloqueo B, por la punta 12 y por las paredes de los compartimentos 13 que reciben las orejas 23 al mismo tiempo.

15 **[0072]** Posteriormente, en una etapa de desmontaje g), el operador puede utilizar al menos una herramienta, preferentemente dos herramientas, para hacer girar el dispositivo 30 en el sentido de rotación R0 opuesto al sentido de rotación R1. Las fuerzas ejercidas por el dispositivo 30 sobre el diente 20 y en el soporte 10 se liberan, desde la configuración de bloqueo B hacia la configuración de inserción A. Seguidamente, el dispositivo 30 puede ser retirado del sistema 1, eliminando la conexión de acoplamiento entre el diente 20 y el soporte 10. Por lo tanto, el dispositivo 20 permite un desmontaje del diente 20 sin martillo, tras el desgaste de este, mediante operaciones inversas al montaje.

[0073] Cuando el sistema mecánico 1 sufre un desgaste por bruñido como cuando se deteriora el funcionamiento del dispositivo 30 en la configuración de bloqueo B, la invención ofrece la posibilidad de remplazar el manguito 40 por un nuevo manguito, llamado manguito de segunda fase, que tiene una geometría específicamente adaptada para compensar el bruñido del soporte 10 que el primer manguito 40 ya no puede compensar. El dispositivo 30 modificado permite entonces remplazar el sistema 1 bajo tensión en configuración de bloqueo B, con valores tan significativos como durante la puesta bajo tensión inicial.

30 **[0074]** En las Figuras 17 a 28 se representan los componentes de un dispositivo de conexión 130 de acuerdo con una segunda realización de la invención.

[0075] Determinados componentes del dispositivo 130 son idénticos a los del dispositivo 30 de la primera realización descrita anteriormente y con fines de simplificación, poseen las mismas referencias numéricas. Otros elementos constitutivos del dispositivo 130 tienen un funcionamiento similar, pero una estructura diferente, en comparación con el dispositivo 30 de la primera realización, y poseen las mismas referencias numéricas aumentadas de 100 a 1000. Solo las diferencias del dispositivo 130 con respecto al dispositivo 30 se describen a continuación con fines de simplificación.

40 **[0076]** El dispositivo 130 comprende un manguito 40, una chaveta 150, una leva dentada 160, una medialuna 170, así como dos juntas 80 y 90. El dispositivo 130 tiene cuatro configuraciones de bloqueo B1, B2, B3 y B4 distintas, que dependen de la rotación R1 de la chaveta 150 y de la leva dentada 160, y por tanto de la evolución del engranaje de la leva 160 en la cavidad 47 del manguito 40. Estas configuraciones B1, B2, B3 y B4 definen valores evolutivos de compresión del manguito 40.

45 **[0077]** Cuando el dispositivo 130 se bloquea, para pasar de la configuración A a la configuración B1, la chaveta 150 y la leva 160 efectúan una rotación R1 a 45°. Seguidamente, entre las configuraciones B1 y B2, y luego B2 y B3, y luego B3 y B4, la chaveta 150 y la leva 160 efectúan igualmente una rotación R1 a 45°. La configuración de inserción A se muestra en las Figuras 19, 23 y 24, mientras que las configuraciones de bloqueo B1, B2, B3 y B4 se muestran en las Figuras 25 a 28 respectivamente.

[0078] La chaveta 150 comprende un cabezal 151, un pie 52 y un cuerpo 153. El cabezal 151 comprende marcas 1515, correspondientes a las configuraciones A, B1, B2, B3 y B4. Las marcas 1515 están destinadas a facilitar la manipulación y orientación de la chaveta 150. El cuerpo 153 comprende superficies planas 1532 y ranuras 1534 que se extienden entre las superficies 514 y 524 y se distribuyen alrededor del eje X50. En el ejemplo de las Figuras 17 a 28, el cuerpo 153 comprende seis superficies planas 1532 y dos ranuras 1534 diametralmente opuestas. Sobre un mismo lado del cuerpo 153 entre las dos ranuras 1534, se forma una ranura 1533 sobre una parte de cada una de las superficies 1532 que bordean las ranuras 1534, del lado de la superficie 514 del cabezal 51. Las ranuras 1534 son más anchas y más alargadas que las ranuras 1533. Los elementos 1532, 1533 y 1534

forman medios de posicionamiento y de indexación definidos en correspondencia con la leva 60.

[0079] La leva dentada 160 comprende una pared externa 163 y una cavidad interna 164 unida por una abertura 167. La pared 163 tiene siete superficies planas 1632, pero no tiene superficie redondeada. La cavidad 164 tiene tres superficies planas vecinas 1642, así como dos nervaduras 1644 diametralmente opuestas, que se extienden a lo largo del eje X60. Las nervaduras 1644 bordean la abertura 167, que atraviesa la leva 60 en toda su longitud, entre los extremos 61 y 62. Una nervadura 1643 se forma en una parte de cada una de las superficies 1642 que bordean las ranuras 1534, en el lado del extremo 62. Las nervaduras 1644 son más anchas y más alargadas que las nervaduras 1564. Las superficies 1642 está destinadas a servir de apoyo en las superficies 1532, las nervaduras 1643 están destinadas a ser alojadas en las ranuras 1533, mientras que las nervaduras 1644 están destinadas a ser alojadas en las ranuras 1534, cuando la chaveta 150 es insertada en la leva 160 en configuración de inserción A.

[0080] En la práctica, las superficies 1632 de la leva dentada 160 definen valores de posicionamiento determinados y específicos para cada posición de muesca, en otras palabras, para cada configuración de bloqueo B1, B2, B3 y B4. Los cambios de posición de estas superficies 1632 son los que permiten la evolución de las distancias entre los ejes X40, X50 y X60 durante la rotación R1 de la chaveta 150, asegurando de este modo la recuperación de los juegos de desgaste mediante la compresión evolutiva en cada cambio de muesca, es decir, en cada configuración de bloqueo B1, B2, B3 y B4.

[0081] La medialuna 170 comprende una cara externa 74 y una cara interna 173 que no tiene resalte 78. Con esta diferencia, la medialuna 170 tiene un funcionamiento similar a la medialuna 70. La medialuna 170 permite en particular materializar físicamente la buena posición del engranaje de la leva 160 en cada una de las configuraciones de bloqueo B1, B2, B3 y B4.

[0082] En general, el dispositivo 130 tiene un funcionamiento similar al dispositivo 30. Sin embargo, para cada configuración de bloqueo B1, B2, B3 y B4 corresponde una compresión determinada del manguito 40 contra la pared del compartimento 14.

[0083] Cuando el sistema mecánico 1 sufre un desgaste por bruñido como cuando se deteriora el funcionamiento del dispositivo 130 en la primera configuración de bloqueo B1, la invención ofrece la posibilidad de pasar a la segunda configuración de bloqueo B2, para compensar el bruñido del soporte 10 que la primera configuración de bloqueo B1 ya no puede compensar. El dispositivo 130 permite entonces reemplazar el sistema 1 bajo tensión, con valores tan significativos como durante la puesta bajo tensión inicial. Seguidamente, el dispositivo 130 puede pasar a la configuración B3, y luego a la configuración B4. La chaveta 150 y la leva 160 giran en un ángulo determinado entre cada configuración de bloqueo B1 a B4, en este caso un ángulo igual a 45 grados en el ejemplo de las Figuras 24 a 28. El cambio de engranaje desde la configuración A hasta la configuración B4 define un recorrido angular máximo de 180 grados, o sea una media vuelta completa. Si se supera este límite, no habrá posibilidad de ir más allá porque la rotación R1 de la chaveta 150 será frenada por el diente 20. Esta posibilidad de evolución de engranaje permite un mantenimiento permanente del diente 20 sobre su soporte 10, y esto con valores de compresión significativos, en ciertos casos por encima de la duración de vida del soporte 10.

[0084] Al pasar de la configuración A a las configuraciones B1 a B4, el eje X60 de la leva 160 se desplaza hacia la parte frontal 2, de manera que esta leva 160 se apoya contra la medialuna 170 y el manguito 40 en la zona 451. Por su parte, la chaveta 150 se apoya contra el diente 20 de manera que su eje X50 no se desplaza ni hacia la parte frontal 2 ni hacia la parte posterior 3, pero se mueve con una ligera desviación vertical. En un plano perpendicular al eje X50, se definen diferentes longitudes L150A, L150B1, L150B2, L150B3, L150B4 entre el borde frontal de la zona 451 y el eje X50, correspondiente respectivamente a las configuraciones A y B1 a B4, como se muestra en las Figuras 24 a 28. Las longitudes L150A a L150B4 van en aumento. La diferencia entre cada par de longitudes sucesivas corresponde a la compresión del manguito 40 en la zona 451 en configuración de bloqueo B1 a B4, dicha compresión no siendo mostrada en las Figuras 14 a 16 con fines de simplificación, mientras que la chaveta 150 está apoyada contra el diente 20.

[0085] Además, el sistema mecánico 1 y el dispositivo de conexión 30 o 130 pueden ser conformados de manera diferente a las Figuras 1 a 28 sin salir del ámbito de la invención. En particular, cada uno de los elementos constitutivos 40, 50 o 150, 60 o 160, 70 o 170, 80 y/o 90 del dispositivo 30 o 130 pueden tener formas diferentes adecuadas para la presente solicitud.

[0086] En una variante no representada, los orificios 25 formados en las orejas 23 pueden tener respaldos

reforzados y/o tratamientos térmicos a la altura de las zonas de contacto con la chaveta, para presentar una dureza de superficie creciente y facilitar el bloqueo de la chaveta en configuración de bloqueo del dispositivo.

5 **[0087]** Según otra variante no representada, el diente 20 comprende un único orificio abierto 25 en uno de los lados 5 o 6, para la inserción de la chaveta 50 o 150, pero no del otro lado del diente 20. En este caso, el dispositivo 30 comprende una única junta 80 o 90 y el sistema 1 comprende un único tapón 100 o 110.

10 **[0088]** Según otra variante no representada, el manguito 40 puede comprender un inserto metálico, por ejemplo, incrustado en la masa de material elastómero.

[0089] Según otra variante no representada, la leva 60 o 160 tiene una sección generalmente circular u oval y no poligonal. En otras palabras, la pared exterior 63 o 163 es lisa, sin superficies planas.

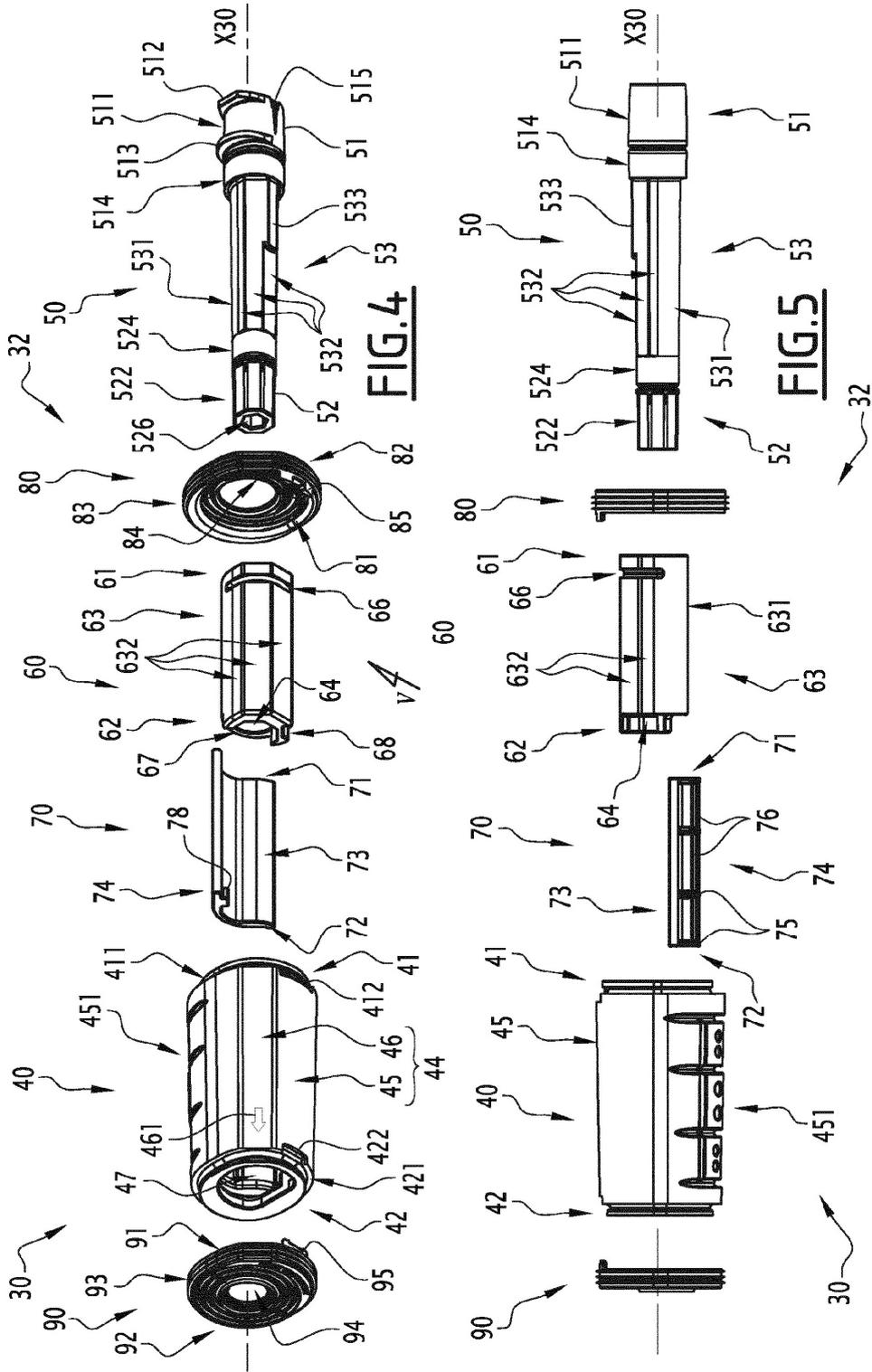
15 **[0090]** Además, las características técnicas de las diferentes realizaciones y variantes mencionadas anteriormente pueden combinarse entre sí, en su totalidad o partes de las mismas. Por eso, el sistema mecánico puede ser adecuado en términos de costo y rendimiento.

REIVINDICACIONES

1. Sistema mecánico (1), que comprende un soporte (10), una pieza de desgaste (20) y un dispositivo de conexión (30, 130) entre la pieza de desgaste (20) y su soporte (10), en particular un diente de cangilón (20) y su soporte (10) que pertenecen a un equipo de maquinaria de construcción (G), comprendiendo el dispositivo de conexión (30, 130):
- un manguito (40) de material elásticamente deformable, provisto de una cavidad interna (47) y de una pared externa (44) ajustable en un compartimento (14) del soporte (10), y
- 10 - una chaveta (50, 150) que tiene un cuerpo (53, 153) alargado a lo largo de un eje de chaveta (X50), el sistema mecánico (1) **caracterizado porque** el dispositivo de conexión (30, 130) comprende igualmente una leva (60, 160) provista de una pared externa (63, 163) ajustable en la cavidad interna (47) del manguito (40) y una cavidad interna (64, 164) destinada a recibir la chaveta (50, 150),
- 15 y **porque** cuando el dispositivo de conexión (30, 130) está posicionado en el compartimento (14) del soporte (10), la chaveta (50, 150) y la leva (60, 160) son movibles integralmente en rotación (R1, R0) en la cavidad interna (47) del manguito (40), entre:
- una configuración de inserción (A) de la chaveta (50, 150) en la leva (60, 160), y
 - al menos una configuración de bloqueo (B1, B2, B3, B4) en la que la chaveta (50, 150) se apoya radialmente al eje de chaveta (X50) contra la pieza de desgaste (20), mientras que la leva (60, 160) se apoya contra el manguito (40) y deforma su pared externa (44) contra el compartimento (14) del soporte (10), formando así una conexión de acoplamiento entre la pieza de desgaste (20) y el soporte (10).
2. Sistema mecánico (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la chaveta (50) y la leva (60) son movibles integralmente en rotación (R1, R0) en la cavidad interna (47) del manguito (40) entre la configuración de inserción (A) y la única configuración de bloqueo (B) girando en un ángulo determinado, por ejemplo, en un ángulo igual a 180 grados.
3. Sistema mecánico (1) según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el dispositivo de conexión (30) comprende medios de engranaje (68, 78) de la leva (60) en la configuración de bloqueo (B).
4. Sistema mecánico (1) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** los medios de engranaje (68, 78) están formados por un rebaje (68) dispuesto en la leva (60) y un resalte (78) formado en otro elemento constitutivo (70) del dispositivo de conexión (30).
- 35 5. Sistema mecánico (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la chaveta (150) y la leva (160) son movibles conjuntamente en rotación (R1, R0) en la cavidad interna (47) del manguito (40) entre varias configuraciones de bloqueo (B1, B2, B3, B4), girando de un ángulo determinado entre cada configuración de bloqueo (B1, B2, B3, B4), por ejemplo, un ángulo igual a 45 grados.
- 40 6. Sistema mecánico (1) según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el dispositivo de conexión (130) comprende medios de engranaje (481, 1632) de la leva (160) en cada una de las configuraciones de bloqueo (B1, B2, B3, B4).
- 45 7. Sistema mecánico (1) según la reivindicación 6, **caracterizado porque** los medios de engranaje (481, 1632) están formados por superficies planas internas (481) pertenecientes al manguito (40) y superficies planas externas (1632) pertenecientes a la leva (160).
8. Sistema mecánico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de conexión (30, 130) comprende igualmente una pieza intermedia (70, 170) dispuesta contra la leva (60, 160) en la cavidad interna (47) del manguito (40), teniendo esta pieza intermedia (70, 170) una cara interna (73, 173) apoyada contra la pared externa (63, 163) de la leva (60, 160) y una cara externa (74) apoyada contra la pared interna (47) del manguito (40).
- 50 9. Sistema mecánico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de conexión (30, 130) comprende igualmente al menos una junta anular (80, 90) adaptada para ser colocada en un extremo longitudinal (41, 42), preferentemente, dos juntas anulares (80, 90) adaptadas para ser colocadas cada una en un extremo longitudinal (41, 42) del manguito (40), y **porque** en la configuración de inserción (A) y en la o las configuraciones de bloqueo (B, B1, B2, B3, B4), la o cada junta anular (80, 90) está apoyada contra

el soporte (10), la pieza de desgaste (20), el manguito (40) y la chaveta (50) al mismo tiempo.

10. Sistema mecánico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende igualmente al menos un tapón (100, 110) adaptado para ser colocado en un orificio (25) de la pieza de desgaste (20) al lado del compartimento (14) del soporte (10) cuando la pieza de desgaste (20) se monta en el soporte (10), preferentemente, dos tapones (100, 110) adaptados para ser colocados cada uno en un orificio (25) de la pieza de desgaste (20), impidiendo el o cada tapón la intrusión de materiales exteriores alrededor de la chaveta (50, 150) y en el compartimento (14) del soporte (10).
- 10 11. Sistema mecánico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la chaveta (50, 150) comprende un cabezal (51, 151) y un pie (52) adaptados para ser alojados cada uno en una cavidad (26) de la pieza de desgaste (20), y **porque** en la o cada configuración de bloqueo (B, B1, B2, B3, B4), el cabezal (51, 151) y el pie (52) se apoyan radialmente al eje de chaveta (X50) contra una de las cavidades (26) de la pieza de desgaste (20) de acuerdo con una primera dirección, mientras que el cuerpo (53, 153) se apoya radialmente al eje de chaveta (X50) contra la leva (60, 160) de acuerdo con una segunda dirección opuesta a la primera dirección.
- 15 12. Sistema mecánico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la chaveta (50, 150) comprende medios de doble retención axial (512, 513) a lo largo del eje de chaveta (X50) en la o cada configuración de bloqueo (B, B1, B2, B3, B4).
- 20 13. Sistema mecánico (1) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la chaveta (50, 150) y la leva (60, 160) comprenden medios de fijación (532, 533, 642, 643, 1532, 1533, 1534, 1642, 1643, 1644) en rotación (R1, R0).
- 25 14. Sistema mecánico (1) según la reivindicación 13, **caracterizado porque** los medios de fijación (532, 533, 642, 643, 1532, 1533, 1534, 1642, 1643, 1644) en rotación (R1, R0) están formados por nervaduras y ranuras complementarias dispuestas en la chaveta (50, 150) y la leva (60, 160).
- 30 15. Cangilón de maquinaria de construcción (G), **caracterizado porque** comprende al menos un sistema mecánico (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.



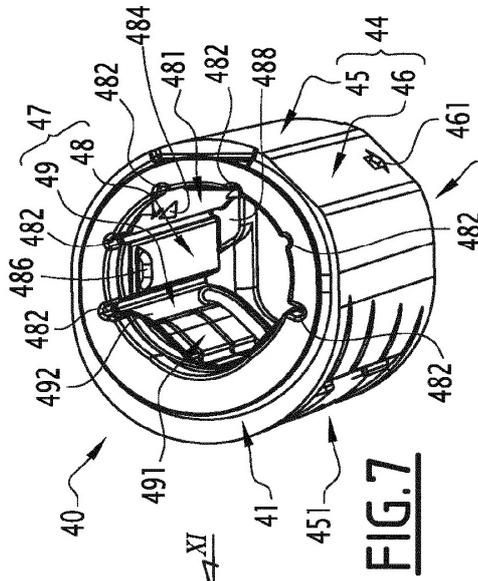


FIG. 7

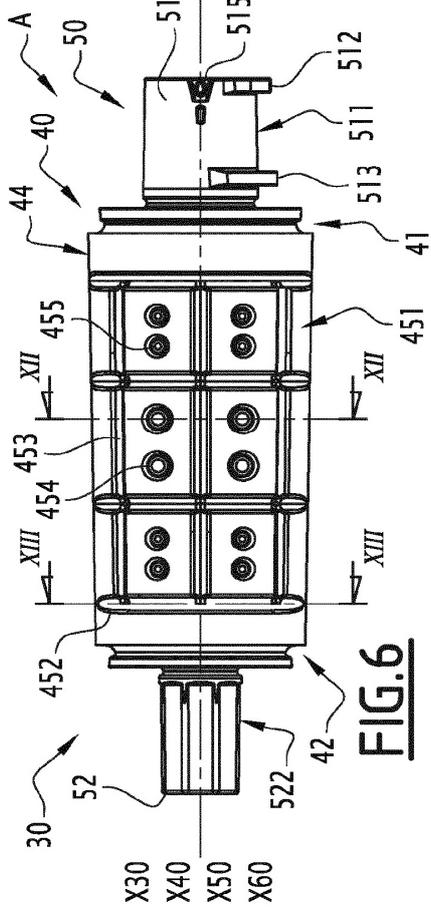


FIG. 6

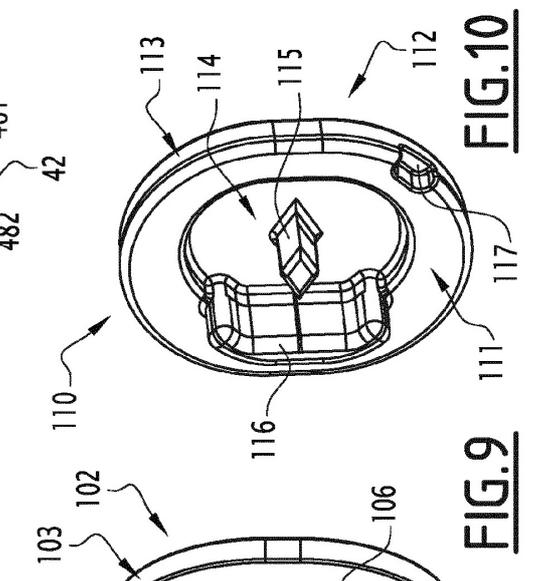


FIG. 9

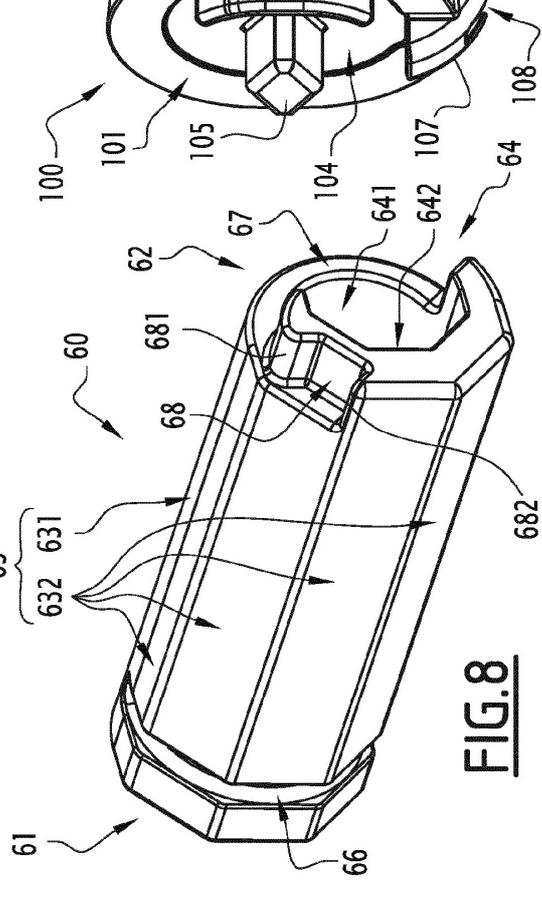


FIG. 8

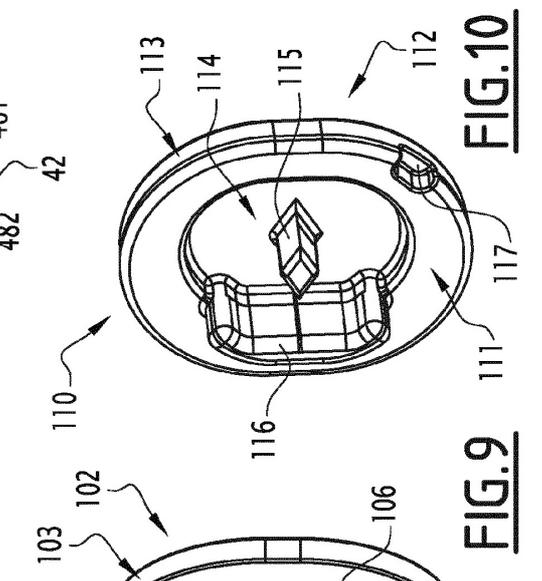


FIG. 10

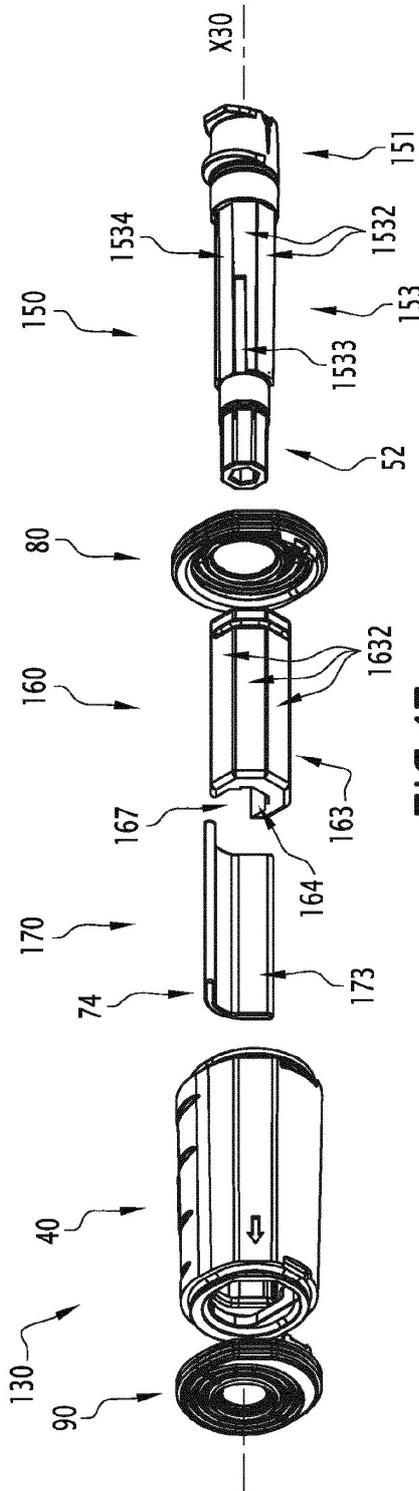


FIG. 17

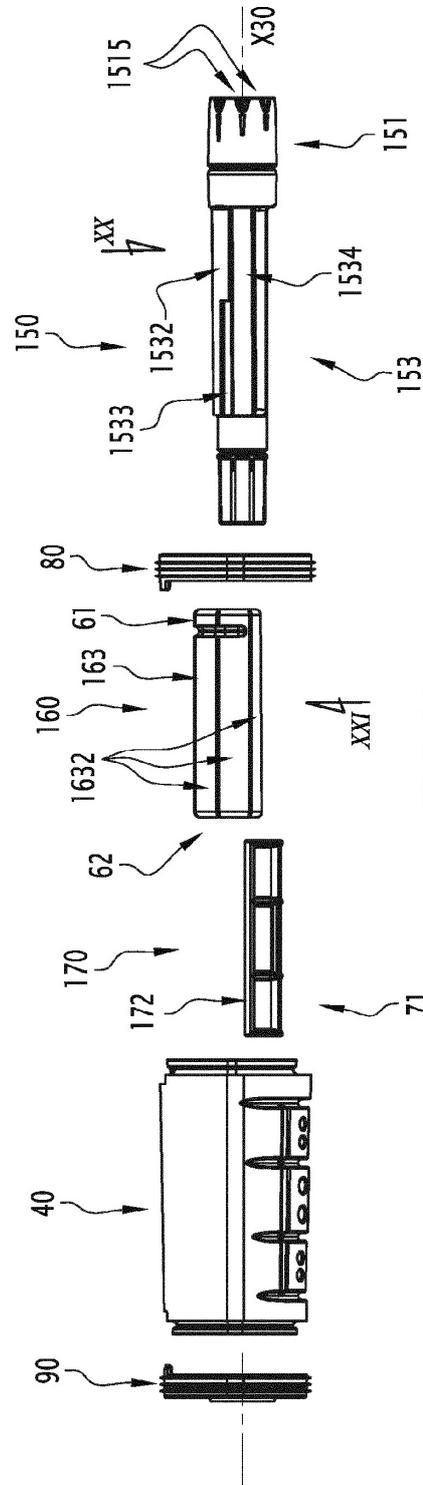


FIG. 18

